Münster i/W. 1934. Nr 86 Med Diss.

Aus der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie
zu Düsseldorf. — (Direktor Professor Dr. E. K. Frey).

Krankhafte Schädigungen durch Preßluftwerkzeuge

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Würde eines
doctor medicinae
durch die
Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität
in Münster, in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie
in Düsseldorf

vorgelegt von
Rudolf Hahn
aus Offenburg in Baden

1934
Druck: Heinr. Pöppinghaus, o. H.-G., Bochum-Langendreer.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

Referent: Privat-Docent Dr. H. Bronner.

Meinen lieben Eltern gewidmet!

Inhalt.

1.) Die Arbeit mit Preßluftwerkzeugen 1-5
a.) Aufbau eines Preßluftwerkzeuges 1-3
b.) Die Aufgabe des Nieters beim Brückenbau . . 3-4
c.) Die Arbeit des Kesselnieters und Kesselstemmers . 4-5

2.) Krankhafte Schädigungen bei Preßluftnietern und Preßluftstemmern 5-27
a.) Gelenkschädigungen mit besonderer Berücksichtigung eines Falles von Kahnbeinnekrose 5-18
b.) Gefäßschädigungen 18-23
c.) Muskelschädigungen 23-26
d.) Nervöse Störungen 26-27

3.) Zusammenfassung 27-28

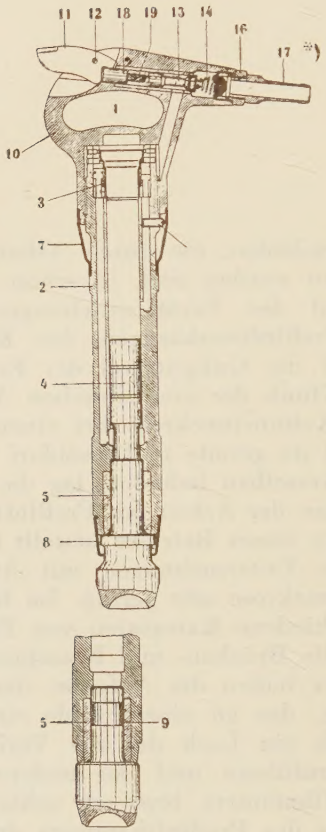
4.) Literatur 29-30

5.) Lebenslauf 31

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547226_0090

Über Körperschäden, die durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen hervorgerufen worden sind, ist schon öfter berichtet worden. Der Hauptteil der Veröffentlichungen bezieht sich auf die Arbeit mit Preßluftwerkzeugen des Kohlenbergbaues im Ruhrgebiet und auf die Gußputzerei der Eisenindustrie. Da in der chirurgischen Klinik der medizinischen Akademie zu Düsseldorf ein Fall von Kahnbeinnekrose bei einem Preßluftnieter beobachtet wurde und da gerade in Düsseldorf sich größere Werke für Brücken- und Kesselbau befinden, lag die Frage nahe, wie es mit den Einwirkungen der Arbeit mit Preßluftwerkzeugen auf den Körper bei Arbeitern dieser Betriebe bestellt ist. Leider war aber die Ausbeute dieser Untersuchungen mit Ausnahme des einen Falles von Kahnbeinnekrose sehr gering. Im Kessel- und Brückenbau sind drei verschiedene Kategorien von Preßluftarbeitern beschäftigt. Es sind die Brücken- und Kesselnieter und die Kesselstemmer. Die Nieter haben die Aufgabe, das glühend gemachte Niet, ein Eisenstück, das an einem Ende eine knopfartige Verdickung trägt, durch ein Loch der zur Verbindung bestimmten Eisenteile hindurchzuführen und das andere unverdickte Ende mittels des Preßlufthammers breit zu schlagen. Die Stemmer müssen dann mittels des Preßlufthammers den Nietkopf fest an die Unterlage anstemmen. Das Werkzeug besteht aus einem Hohlzylinder. Dieser endet oben mit einem Griff, während er unten eine kreisrunde Öffnung trägt, durch die der sogenannte Döpper aus dem Werkzeug herausragt.

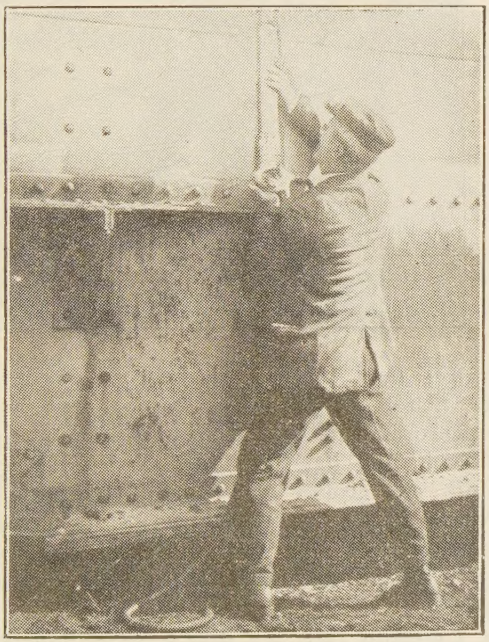


Schnitt durch einen Preßlufthammer.

Dieser, ein stabförmiges Eisenstück von 5—14 cm, trägt an seinem freien Ende eine Höhlung, die der Nietkopfform entspricht. Bei den Apparaten, die zum Preßluftstemmen dienen, tritt an die Stelle des Döppers ein Meißel. Die 8—15 kg schweren Preßluftwerkzeuge haben nun die Aufgabe, den Döpper oder den Meißel durch die Energie komprimierter Luft von 6—8 Atm. Druck mittels eines durch Ventilsteuerung in der Minute 900—2000 mal hin und her geschleuderten Kolbens in stoßende Bewegung zu setzen. Der dabei entstehende Rückstoß gegen den Körper, der das Instrument gegen das Arbeitsgebiet anpressen muß, ist sehr erheblich. Es entstehen starke Erschütterungen des Körpers und seiner Gelenke. Der von den Arbeitern als besonders schädigend empfundene Rückstoß wird mit dem Daumenballen aufgefangen

und setzt sich durch das Handgelenk unmittelbar auf das Ellenbogen- und Schultergelenk fort. Die Nieter und Stemmer halten zum Auffangen dieser Stöße das Ellenbogengelenk in mittlerer Beugung.

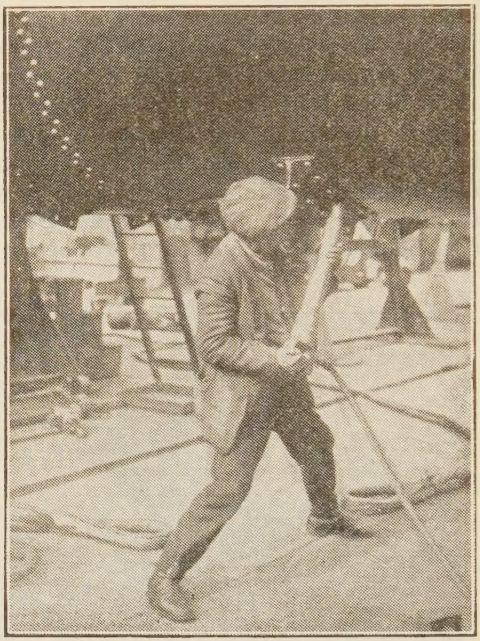
Der Nieter beim Brückenbau arbeitet hauptsächlich im Stehen. Er hält dabei, wie auch der Kesselnieter, mit der rechten Hand den Griff des Werkzeuges umfaßt. Der Daumen hat dabei das oben erwähnte Einlaßventil dauernd herunterzudrücken. Mit der ganzen linken Hand hält er das untere Ende des Werkzeuges mit starkem Druck umfaßt. Den Döpper festzuhalten, wie die Preßluftstemmer oder die anderen Preßluftarbeiter der Eisenindustrie, ist ihm wegen der allmählichen Erwärmung des Döppers durch das glühende Niet nicht möglich. Der Brückennieter nietet teils mit leicht gebeugten, teils auch mit erhobenen Armen.



Dies richtet sich danach, in welcher Höhe er das Niet anzubringen hat. Daß das Nieten mit erhobenen Armen mehr Anstrengung und Kraft erfordert, ist ohne weiteres leicht einzusehen. Da der Rückstoß ziemlich stark ist, kann er dies mit dem Arm allein nicht vollständig ausgleichen. Der Arbeiter muß vielmehr seine ganze Körperkraft dafür aufwenden. Er benützt dazu meist

auch das linke Bein, mit dem er sich gegen eine feste Unterlage anstemmt, während er das rechte als Standbein gebraucht.

Der Kesselnieter hält das Werkzeug genau wie der Brückennieter. Er nimmt beim Nieten aber verschiedene Stellungen ein,



teils muß er auf dem Rücken liegend nieten, teils nietet er in Hockstellung. Schon daraus geht hervor, daß der Kesselnieter unter viel schwereren Umständen seine Arbeit verrichten muß. Es kommt dazu noch, daß das Stück der Niete, das er zum Nietkopf umformen muß, viel größer ist als jenes des Brückennieters.

Die Nieter haben im Vergleich mit den übrigen Arbeitern mit Preßluftwerkzeugen der Eisenindustrie den Vorteil, daß sie, da die Nieten glühend sind, verhältnismäßig weiches Material zu bearbeiten haben.

Dieser Umstand fällt bei den Kesselstemmern mit Preßluft weg. Diese haben, wie schon oben erwähnt, anstatt des Döppers einen Meißel an ihrem Werkzeug. Sie haben die Aufgabe, den Rand des Nietkopfes an die Kesselwand anzustemmen. Sie halten dabei den Meißel mit dem Daumen, dem Zeige- und Mittelfinger umfaßt und führen diesen um den Nietkopf herum. Dabei müssen sie ebenfalls wie die Kesselnieter in sehr unbequemen und anstrengenden Körperlagen arbeiten.

Im folgenden soll nun an Hand von 40 untersuchten Nietern und Stemmern über die einzelnen Beschwerden und Schäden getrennt berichtet werden.

Gelenk- und Knochenschäden.

Die Gelenk- und Knochenschäden sind zwar im Verhältnis zu den anderen Schäden nicht die häufigsten, sind aber die, die am meisten Beschwerden verursachen und unter Umständen den Arbeiter zwingen, seinen Beruf aufzugeben.

Über den ersten Fall einer Gelenkschädigung durch Preßluftarbeit berichtet Holtzmann im Jahre 1926. Auffallend ist, daß man in dieser Zeit zum erstenmal auf dieses Krankheitsbild aufmerksam wurde, nachdem die Preßluftwerkzeuge im Jahre 1904 eingeführt worden waren. Der Verfasser berichtet über zwei Fälle, auf die er anläßlich einer Untersuchung bei Kesselarbeitern aufmerksam wurde, die gleichzeitig mit Nieten und Verstemmen beschäftigt waren. Der erste Patient hatte ungefähr 19 Jahre mit Preßluft gearbeitet mit einer zweijährigen Unterbrechung. Allmählich stellten sich bei ihm Schmerzen in der rechten Schulter ein. Diese wurden immer stärker und führten zur Arbeitsunfähigkeit. Das Röntgenbild zeigte, daß das Gelenk in Ordnung war, mit Ausnahme der Kapsel, in der sich eine zweimarkstückgroße Verknöcherung befand. In der Folgezeit nahmen die Beschwerden immer mehr zu. Die Schulterbewegungen waren sehr stark gehemmt. Ein Röntgenbild, das ein Jahr nach dem ersten angefertigt wurde, zeigte eine Verbreiterung der Verknöcherungsplatte in der Kapsel und ein vollständiges Abgeschliffensein des rechten Oberarmkopfes. Bei einem zweiten Fall, bei einem Arbeiter, der teils rechts, teils links gearbeitet hatte, wird eine beginnende Gelenkentzündung der linken Schulter festgestellt, die aber noch ohne röntgenologischen Befund ist.

Gegen Ende des Jahres 1927 berichtet Baader über die Ergebnisse von Untersuchungen, die an 14 Arbeitern die Preßluftwerkzeuge bedienten, angestellt wurden. Diese hatten mehr als ein Jahr mit solchen Instrumenten gearbeitet. Zwölf der Untersuchten klagten über Gelenkschmerzen, und sieben über allgemeine Mattigkeit und Nervosität. Knarrende Geräusche fanden sich in den Schultergelenken bei sechs, im Ellenbogen bei zwei und in Handeglenken bei zwei Arbeitern. Röntgenologisch konnte nichts festgestellt werden.

Durch das Gesetz vom 11. 2. 1929 wurden die Schädigungen der Knochen, Muskeln und Gelenke, die durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen entstanden waren, als entschädigungspflichtige

Berufskrankheit anerkannt. In der Schriftenreihe zum Reichsarbeitsblatt werden zu diesem Gesetz folgende Ausführungen gemacht: Mit Zunahme der Preßluftwerkzeuge nehmen auch die Klagen der mit diesen Arbeitenden zu. An erster Stelle stehen die Erschütterungen, die zunächst auf die haltenden Arme und Hände einwirken, dann aber auch den ganzen Körper in Mitleidenschaft ziehen. Der fortgesetzte Druck und Rückstoß würde auch wohl zu einer örtlichen Schädigung der Knochen, Gelenke, Muskeln und motorischen Nerven führen.

In einer zweiten Arbeit von Holtzmann wird weiter über Preßluftschäden berichtet. Die rasche Aufeinanderfolge der Schläge verursacht Erschütterungen des Körpers, die durch den am Griff befindlichen rechten Arm auf das rechte Schultergelenk übertragen werden. Die ersten Schmerzen treten hauptsächlich am Abend nach der Arbeit und zwar im Schulter- und Ellenbogengelenk auf. Es besteht dabei eine verminderte Fähigkeit, den Arm aufzuheben. Ebenso entstehen akute Schmerzen bei plötzlichen Bewegungen. Öfters werden knarrende und reibende Geräusche hörbar, die manchmal schon vor den subjektiven Beschwerden auftauchen. Später werden dann die Gelenkbewegungen immer stärker gehemmt. Sie sind meist mit heftigen Schmerzen verbunden. Die Röntgenaufnahme läßt gelegentlich, aber nicht immer Verknöcherungen in der Gelenkkapsel erkennen. Bei vorgeschrittenen Fällen werden auch die Schultergelenkflächen des Oberarmknochens angegriffen und abgeschliffen. Der Arm wird dabei völlig unbrauchbar.

Seyring berichtet über 10 Fälle von Gelenkerkrankungen, die fast alle Bergleute, die mit dem Abbau- oder Bohrhammer arbeiteten, betroffen haben. Von anderen Berufskategorien werden ein Preßluftnieter und ein Blechverputzer angeführt. Bei 8 von 10 Fällen war der rechte Ellenbogen beschädigt. In diesem Gelenk traten Schmerzen und Bewegungsbehinderung auf, besonders bei der Extension. In drei Fällen wurde Reiben und Knirschen im Gelenk wahrgenommen. Bei einem Falle wurde eine Kapselverdickung, bezw. eine Bandvergröberung des äußeren und inneren Condylus des rechten Oberarms gefunden. Ferner fand sich hier eine Knochenabsplitterung, die operativ entfernt werden mußte. Die Dauer der vorangegangenen Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug war sehr verschieden. Ein Arbeiter erkrankte nach 3 Jahren, die übrigen nach sechs bis 10 Jahren Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug. Eine Erkrankung mehrerer Gelenke und eine Erkrankung des Hüftgelenks im Zusammenhang mit Preßluftwerkzeugsarbeit nimmt die Verfasserin nicht als wahrscheinlich an. Als klinische Diagnose werden von den praktischen Ärzten

und Krankenhäusern meist Arthritis deformans, Myositis ossificans, Osteochondritis dissecans und „Chondrodermatose" angegeben.

Haehner bringt zwei Fälle, von denen der eine besonders interessant ist. Ein Steinbrucharbeiter muß den Preßluft-hammer mit aller Gewalt mit Händen und dem rechten Oberschenkel gegen die harte Gesteinswand drücken. Das rechte Bein muß dabei hinten gegen einen Stein oder dergl. fest angestemmt werden. Die Rückstöße wirken dabei stark auf die Arme, ganz besonders aber auf das gegen die Maschine gestemmte Bein ein. Der Patient klagt nach drei Jahren Preßluftwerkzeugsarbeit über starke Schmerzen in der rechten Hüfte, die an Intensität immer mehr zunehmen. Nach röntgenologischen und histologischen Untersuchungen handelt es sich hier um eine Arthritis deformans des Hüftgelenkes. Der ganzen Arbeitsweise nach muß diese Schädigung auf die Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug zurückgeführt werden. Der zweite Fall betrifft einen 49 jährigen Nietenschirrmeister, dem bei der Arbeit ohne örtliche Gewalteinwirkung das rechte Ellenbogengelenk „übergesprungen" ist. Der Patient führt es auf Überanstrengung beim Nieten zurück. Zwei Röntgenbilder stellen im rechten Ellenbogengelenk eine Arthritis deformans mit schweren Knochenveränderungen und fraglichen freien Gelenkkörpern fest. Die Arthritis deformans muß nach Ansicht des Verfassers der Schwere wegen schon lange vor dem „Überspringen" des Gelenks bestanden haben. Als Ursache wird mit größter Wahrscheinlichkeit das fortgesetzte Arbeiten mit dem Preßluft-hammer verantwortlich gemacht. Für das „Überspringen" des Gelenkes macht Haehner ein freies Knorpelstückchen verantwortlich. Er meint durch die starke Erschütterung läge die Loslösung von Knorpelstückchen oder das Abbrechen einer Knochenzacke durchaus im Bereich der Möglichkeit. Naturgemäß würden dann diese freien Gelenkstücke bei weiterer Arbeit mit dem Preßluft-werkzeug zu Einklemmungserscheinungen Anlaß geben und ihrerseits wiederum zu einer Verschlimmerung der Gelenkerkrankung beitragen.

Auf dem Chirurgenkongreß 1930 berichtet Rostock über Veränderungen am Ellenbogengelenk bei Arbeitern, die Preßluft-werkzeuge bedienen. Seine Untersuchungen betreffen Bergarbeiter des Ruhrbezirkes. Er stellt fest, daß nicht jeder für diese Schädigungen gleich empfänglich ist. Subjektiv finden sich bei diesen Erkrankungen Schmerzen, die für Arthritis deformans charakteristisch sind. Über den Einfluß der Witterung auf die Schmerzen wird nie geklagt. Typisch ist der Schmerz, der nach Beendigung der Arbeit auftritt. Ebenso wird über Schmerzen geklagt, die nach Beginn der Arbeit sich einstellen. Diese

verschwinden aber wieder nach einiger Zeit fester Arbeit. An Gelenkbewegungen ist hauptsächlich die Beugebewegung behindert. Das Reiben in den Gelenken ist nicht immer vorhanden. Auf der Röntgenplatte sind arthritische Veränderungen zu sehen, wie sie auch an anderen Gelenken vorhanden sind. Hauptsächlich ist das Radiusköpfchen betroffen. Ein Befund, den man sonst am Ellenbogengelenk nicht sieht, der aber für Schädigungen durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen charakteristisch ist, ist das Auftreten einer Knochenwucherung verschiedener Größe an der Beugeseite des Oberarmknochens. Etwas seltener wird diese Knochenwucherung auch an der Streckseite des Oberarmknochens gefunden.

In einer weiteren Arbeit schildert und deutet uns Rostock zum erstenmal ausführlich den genauen klinischen und röntgenologischen Befund des durch Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug erkrankten Ellenbogengelenkes. Der Klarheit und Genauigkeit wegen, mit der dies von Rostock geschieht, sei es erlaubt, diese Befunde hier wiederzugeben. An subjektiven Beschwerden geben die Arbeiter die gleichen an, wie sie für Arthritis deformans charakteristisch sind. Über einen Einfluß des Witterungswechsels auf die Gelenkbeschwerden wird überhaupt nie geklagt. Für diese Ellenbogenerkrankung besonders charakteristisch ist das zeitliche Auftreten des Schmerzes. Bei Aufnahme der Arbeit pflegen sich die Schmerzen einzustellen, um aber im Laufe der Arbeit fast ganz oder teilweise zu verschwinden. Am schwersten treten die Schmerzen nach beendigter Arbeit auf. Rostock bezeichnet diesen Schmerz als den „Ruheschmerz". Er kann so stark werden, daß er die Nachtruhe stört. Objektiv tritt eine Streck- und Beugebehinderung in Erscheinung. Zuerst findet sich meist nur die Beugebehinderung. Erst in fortgeschrittenen Stadien pflegen beide gleich stark zu sein. Die Gründe für diese Streck- und Beugebehinderung sind aus dem Röntgenbefund klar zu ersehen. Die Drehbewegung im Vorderarm ist niemals behindert, obwohl auch das Radiusköpfchen deutliche arthritische Veränderungen zeigt. Arthritisches Reiben ist nicht einheitlich feststellbar. Meist fehlt es ganz. In anderen Fällen ist es ganz deutlich. Eine sekundäre Folge dieser Erkrankung ist eine Schwäche der Armmuskulatur. Diese zeigt sich in einem verminderten Armumfang, dann auch in Schlaffheit der Muskulatur in Ruhe und Kontraktion. Röntgenologisch zeigen sich nach langdauernder Arbeit mit Preßluftwerkzeugen Veränderungen in Form von überhängenden Randwülsten am Radiusköpfchen und Knochenzacken in verschiedener Größe an der Beugeseite des Oberarmknochens etwa an der Grenze der Knorpelfläche bezw. der Ansatzstelle der Gelenkkapsel. Rostock macht

zum Schluß besonders darauf aufmerksam, daß diese Veränderungen nicht nur für die Schädigungen bei dieser Arbeit charakteristisch sind, sondern daß sie nur ein Mißverhältnis zwischen Widerstandsfähigkeit und Belastung anzeigen. Finden sich aber bei einem Menschen derartige Veränderungen und ist bekannt, daß dieser längere Zeit Preßluftwerkzeuge bedient hat, dann ist anzunehmen, daß dieser Zustand durch diese Arbeit hervorgerufen worden ist.

Böhme berichtet in einer Arbeit hauptsächlich über den röntgenologischen Befund von Gelenkveränderungen bei Arbeitern, die Preßluftwerkzeuge bedienen. Neben den typischen Veränderungen am Ellenbogengelenk, wie sie uns Rostock schildert, weist er daraufhin, daß bei ausgeprägten Fällen solcher Gelenkschädigungen unendliche knöcherne Einlagerungen in der Gelenkkapsel, die sich besonders häufig an der Vorder- und Hinterfläche des Gelenkes finden, vorhanden sind. Diese Einlagerungen sollen meist mit dem benachbarten Knochen in fester Verbindung stehen. Ferner erwähnt er das Vorkommen von Lunatumnekrose im Gefolge der Arbeit mit Preßluftwerkzeugen. Das Schultergelenk soll gelegentlich Wucherungen am unteren Pfannenrand aufweisen.

In einer Aussprache zu dieser Arbeit schildert Rostock unter anderem das Auftreten einer Cyste im Os capitatum an Hand von 2 Fällen.

In dem 1931 erschienenen Handbuch der ärztlichen Begutachtung von Liniger-Weichbrodt-Fischer gibt Holtzmann die Beschwerden und Symptome der Gelenkveränderungen an, wie er sie in seiner oben erwähnten Arbeit geschildert hat. Für das Reiben und Knirschen macht er das Fehlen der Gelenkschmiere verantwortlich. Er erwähnt ferner, diese Veränderungen würden sich am häufigsten bei den Eisenarbeitern finden, die mit Preßluftwerkzeugen arbeiten, da die Erschütterungen hier stärker wären und da die bei den anderen Arbeitern eintretenden längeren Unterbrechungen in der Arbeitszeit bei diesen fehlen.

In einer erst vor kurzem erschienenen Arbeit beschäftigt sich Rostock mit der Dauer der Preßluftwerkzeugarbeit und den Gelenkschäden. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß kein Zusammenhang zwischen der Länge der Arbeit und der Schwere der Gelenkschädigung irgendeiner Art einschließlich der Mondbeinnekrose besteht. Der wesentliche Grund für das Auftreten der Gelenkveränderung ist nicht die Arbeitsdauer, sondern eine

uns noch nicht näher bekannte Konstitution des Allgemeinkörpers oder eine Disposition der Gelenke. An Hand von Diagrammen werden obige Ausführungen bewiesen. Zuerst zeigt Rostock, daß zahlreiche Bergarbeiter — nur auf diese erstrecken sich seine Untersuchungen — mehr als 10 Jahre gearbeitet haben, ohne Schaden zu tragen. In den folgenden Diagrammen wird gezeigt, daß zwischen der Länge der Arbeitszeit einerseits und der Zahl der Fälle und der Schwere der Gelenkveränderung andererseits kein Zusammenhang besteht. Der Verfasser geht bei diesen Untersuchungen nur auf die Ellenbogengelenkveränderung ein, da bei seinen Fällen die Veränderungen am Schultergelenk gegenüber jenen im Ellenbogengelenk zahlenmäßig wesentlich zurückstehen.

Da die Zahl der mir zur Verfügung stehenden Preßluftarbeiter verhältnismäßig gering war, konnten nur folgende Gelenk- und Knochenschäden festgestellt werden. Der besonders schweren und eindrucksvollen Schädigung wegen, sei es gestattet, etwas ausführlich folgende Vorgeschichte und den derzeitigen Befund zu schildern.

M. K., 43 Jahre alt, hat seit 1917 mit Preßluft gearbeitet. Er will am 14. 1. 1928 einen Unfall erlitten haben. Nach den Unfallakten ist der Unfall kurz folgender: K. war mit der elektrischen Bohrmaschine beschäftigt. Beim Bohren eines Loches soll die Maschine plötzlich ausgesetzt haben, wodurch K. einen Stoß erhielt und mit dem rechten Ellenbogen gegen das in Bearbeitung befindliche U-Eisen stieß. Er soll dann, also unmittelbar nach dem Unfall, die Maschine fallen gelassen und die Arbeit unterbrochen haben. Nach einiger Zeit versuchte er die Arbeit fortzuführen, war aber durch Schmerzen daran gehindert. Er hat dann noch 4 Tage nach dem Unfall „gearbeitet". K. hat dann verschiedene Ärzte aufgesucht, die „Armschmerzen und Quetschungen des rechten Ellenbogen- und Handgelenkes" feststellten. Ein Arzt dachte an eine Sehnenzerrung. Ferner stellte dieser Arzt fest, daß der rechte Arm nicht ganz gestreckt werden kann und daß das Ellenbogen- und Handgelenk auf Druck empfindlich ist. Bei einem Aufenthalt des K. in einem Düsseldorfer Krankenhaus im Juli 1928 wurde eine Einschränkung der Streckfähigkeit im rechten Ellenbogengelenk und eine leichte Beeinträchtigung der Beugung daselbst festgestellt. Röntgenologisch zeigte sich „eine verheilte, etwas zur Seite verschobene Absprengung am inneren Condylus des rechten Oberarmknochens". Am 10. Januar 1930 wurde K. von einem Düsseldorfer Arzt begutachtet. Diesem gab K. an, er sei mit der rechten Hand zwischen einen Riegel gekommen und dabei mit dem rechten Ellenbogen auf einen zweiten Riegel aufgeschlagen. Dieser stellte eine Bewegungseinschränkung im rechten Ellenbogen- und Handgelenk fest. Röntgenologisch wurde eine chronisch deformierende Gelenkentzündung im rechten Ellenbogengelenk und Veränderungen im rechten Kahnbein festgestellt. Der Gutachter kommt zu dem Schluß, daß das Unfallereignis nicht sicher erwiesen ist und daß die röntgenologischen Veränderungen mit dem Unfall nicht in Zusammenhang stehen können. Eine Verschlimmerung der chronisch deformierenden Gelenkveränderungen durch den Unfall wird von dem Gutachter ebenfalls abgelehnt.

Im Mai 1931 kommt K. zum Obergutachten in die chirurgische Klinik der Düsseldorfer medizinischen Akademie. Der Patient macht dabei folgende Angaben:

Seit dem Jahre 1917 bedient er den Preßluftniethammer. Er arbeitet nur mit dem rechten Arm. Eine abwechselnde Bedienung des Werkzeuges mit dem linken Arm erfolgt nicht. Die ganze Wucht des Rückstoßes fängt er mit dem rechten Arm, vor allem mit dem rechten Hand- und Ellenbogengelenk ab. Eigentliche Schmerzen habe er trotz der jahrelangen Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug bis zu dem angeblichen Unfall nicht gehabt. Er gibt jedoch an, nach wochenlangem Pausieren mit Preßluftarbeiten und plötzlichem intensiven Wiederbeginn derartiger Arbeit doch vermehrte Beschwerden in den Gelenken des rechten Armes verspürt zu haben. Als besonders unangenehm wird von K. eine schmerzhafte Müdigkeit angegeben, die er abends nach anstrengender Arbeit im rechten Arm verspüre, wobei besonders das rechte Handgelenk, weniger das rechte Ellenbogen- und Schultergelenk betroffen sei. Ferner klagt er über die bei Preßluftarbeitern typischen Gefäßstörungen am vierten und fünften Finger der rechten Hand. Nach seinen jetzigen Klagen befragt, erklärt K., keine besonderen Schmerzen zu haben. Nur das Ellenbogengelenk sei morgens hin und wieder etwas steif. Bei Witterungswechsel glaubt er, vorher schon etwas Ziehen im rechten Handgelenk verspürt zu haben. Im Gegensatz zur Ruhe aber stellen sich sofort heftige Schmerzen ein, wenn er versuche, mit dem rechten Arm zu arbeiten, insbesondere, wenn er Preßluftwerkzeuge bediene.

Objektiv läßt sich folgendes feststellen: Im rechten Schultergelenk ist die Beweglichkeit eine normale. Die aufgelegte Hand fühlt bei den Bewegungen deutlich vermehrte, reibende und knirschende Geräusche. Die Gelenkkapsel fühlt sich etwas verdickt an.

Im rechten Ellenbogengelenk ist selbst- und fremdtätige Streckung nur bis zu einem Winkel von 150° durchführbar. Die Beugung gelingt nur bis zu einem Winkel von 45°. Während die Supination im rechten Ellenbogengelenk fast der Norm entspricht, ist die Pronation um ein Viertel eingeschränkt. Die Konturen des rechten Ellenbogengelenks sind etwas verwischt, vor allem auf der Innenseite des Gelenkes, in der Gegend der Furche des Ellennerven. Ein Erguß im Ellenbogengelenk besteht nicht. Die aufgelegte Hand fühlt bei den Bewegungen im rechten Ellenbogengelenk keine besonderen Gelenkgeräusche.

Die Konturen des rechten Handgelenks sind besonders in der Speichenhälfte deutlich im Sinne einer Verdickung verändert. Die Gegend des Kahnbeins z. B. wölbt sich deutlich vor; sie ist für stärkeren Druck schmerzhaft. Im Handgelenk ist die Streckung gegenüber der linken Seite um ungefähr ein Drittel bis ein Viertel eingeschränkt, ebenfalls die Beugung. Auch die Abduktion der Hand ellenwärts ist etwas eingeschränkt. Besonders deutlich aber ist die Abduktion speichenwärts behindert. Bei den fremdtätigen Bewegungen im rechten Handgelenk fühlt man ein starkes Reiben und Knirschen, das besonders in der Speichenhälfte besteht, während im linken Handgelenk gleichartige Geräusche fast vollkommen fehlen.

Am Daumen fällt auf, daß er im Grundgelenk nicht ganz durchgestreckt werden kann, sondern daß er in einer Beugestellung von 160° stehen bleibt. Fremdtätig kann er vollkommen durchgestreckt werden. Abduktion und Adduktion des Daumens sind in normaler Weise möglich.

An der Kleinfingerballenmuskulatur rechts fällt eine Atrophie auf. Die Muskulatur fühlt sich hier auch weicher an. Davon wird noch später die Rede sein unter dem Punkt: Muskelstörungen.

Die Messung der Muskulatur ergibt folgende Ergebnisse:

Maße:	rechts:	links:
Oberarmmitte	27,5	29
Unterarmumfang 10 cm unterhalb der Ellenbogenspitze	26,3	27
Unterarmumfang 20 cm unterhalb der Ellenbogenspitze	18,5	19

Die Röntgenuntersuchung zeigt folgende Ergebnisse:

Die Röntgenbilder der beiden Schultergelenke zeigen keinen krankhaften Befund.

Das Röntgenbild des rechten Ellenbogengelenkes zeigt eine schwere chronisch mißbildende Gelenkentzündung. Das Radiusköpfchen ist pilzförmig deformiert, die Gelenkränder am Ober- und Unterarm sind ausgezogen. Auf der Beugeseite des rechten Oberarmes finden sich an der Kapselansatzstelle unregelmäßige Knochenwucherungen. Gleichartige Veränderungen finden sich auf der Streckseite an der Stelle der Olecranonspitze. Gleichartige Veränderungen wesentlich geringeren Grades finden sich am linken Ellenbogengelenk. Hier ist besonders die Ausziehung des Coronoidfortsatzes der Elle bemerkenswert.

Das Röntgenbild des rechten Handgelenkes und der rechten Mittelhand zeigt weitgehende Strukturveränderungen und auch Formveränderungen am Kahnbein. Es wechseln stark kalkhaltige Partien mit Zonen von Aufhellung ab, so daß man den Befund im ersten Augenblick für Spätfolge eines Kahnbeinbruches halten könnte. Bei genauerer Betrachtung steigen aber Bedenken in dieser Richtung auf, denn man sieht ähnlich geartete Veränderungen geringeren Grades auch am Kopfbein. Es dürfte sich mit überwiegender Wahrscheinlichkeit um einen Knochenerweichungsprozeß am Kahnbein im Sinne einer Malacie handeln. Die gegen das Kahnbein zugerichtete Gelenkfläche des Multangulum majus ist an den Bändern zackig ausgezogen, der Gelenkspalt zwischen Kahnbein und Kopfbein ist vollkommen verschwunden. Diese Veränderungen sind am linken Handgelenk nicht nachzuweisen.

Am Daumengrundgelenk fällt röntgenologisch eine chronisch mißbildende Gelenkveränderung auf.

Eine kurze Zusammenfassung der Befunde ergibt:

1.) einen mäßigen Muskelschwund des ganzen rechten Armes;

2.) eine deutliche chronisch mißbildende Veränderung im rechten Schultergelenk, die röntgenologisch zwar noch keine deutlichen Zeichen macht, aber sich klinisch doch durch vermehrtes Reiben und durch leichte Verdickung der Gelenkkapsel kundtut;

3.) eine schwere chronisch mißbildende Gelenkentzündung des rechten Ellenbogengelenkes mit Verwischung der Konturen und deutlichere Streck- und Beugehinderung;

4.) eine chronisch mißbildende Gelenkentzündung im rechten Daumengrundgelenk mit deutlicher Streckbehinderung;

5.) eine Erweichung des Kahnbeins verbunden mit geringeren ähnlich gearteten Veränderungen am Kopfbein und chronisch mißbildenden Veränderungen zwischen dem Kahnbein und den benachbarten Handwurzelknochen;

6.) eine mäßige, aber doch deutliche Bewegungsbeschränkung im rechten Handgelenk für alle Bewegungsqualitäten;

7.) eine Atrophie der Kleinfingerballenmuskulatur der rechten Hand;

8.) Gefäßstörungen am vierten und fünften Finger der rechten Hand.

Nach diesen Ergebnissen ist es wohl vollkommen klar, daß diese Veränderungen unmöglich durch den Unfall vom 14. 1. 1928, der übrigens sehr fragwürdiger Natur ist, hervorgerufen sein könnten. Betrachten wir die unter Absatz 1 bis 4 oben angeführten Untersuchungsergebnisse zusammen mit den anamnestischen Angaben des K., so haben wir das typische Bild eines Preßluftschadens, wie es gerade von Rostock geschildert worden ist, in all' seinen Einzelheiten vor uns. Wir finden in den erkrankten Gelenken den von Rostock als typisch bezeichneten Ruheschmerz. Ferner ist eine deutliche Streckbehinderung im Ellenbogengelenk vorhanden, während die Drehbewegungen im Vorderarm nicht eingeschränkt sind. Als sekundäre Folge der Gelenkerkrankung findet sich eine Schwäche der Armmuskulatur, die sich in einem verminderten Armumfang und in einer Schlaffheit der Muskulatur zeigt. Das Röntgenbild des rechten Ellenbogengelenkes zeigt eine pilzförmige Deformation des Radiusköpfchens, ausgezogene Gelenkränder am Ober- und Unterarm, Knochenwucherungen an der Kapselansatzstelle auf der Beugeseite des rechten Oberarmes und auf der Streckseite an der Stelle der Olecranonspitze. Auf Grund dieser Befunde müssen wir mit Rostock zu dem Schluß kommen, daß es sich, wenn wir bei einem Menschen derartige Veränderungen finden, und es bekannt ist, daß dieser längere Zeit mit Preßluft gearbeitet hat, um krankhafte Veränderungen handelt, die durch diese Arbeit hervorgerufen worden sind.

Wie kann aber nun der interessante Befund

Nekrose des Kahnbeins bei einem Preßluftnieter

gedeutet werden? Über eine solche Schädigung ist bisher noch nichts veröffentlicht worden. Wie ist dies nun zu erklären? Ist vielleicht hier der Unfall die Ursache für die Entstehung dieser Krankheitsbeschwerden? Kann ein Unfall, der von dem Patienten ursprünglich garnicht gemeldet war, der also bestimmt ganz geringfügiger Natur gewesen sein muß und deswegen als ein im Rahmen der alltäglichen Berufsarbeit gelegenes Trauma angesehen werden muß, als Ursache dieser Veränderungen am Kahnbein in

Frage kommen? Im übrigen sei noch einmal angeführt, daß in den amtlichen Urkundenakten nichts von einem direkten Stoß auf das Handgelenk vermerkt ist. In diesen steht, der Patient soll einen Stoß erhalten haben und mit dem Ellenbogen gegen das in Bearbeitung befindliche U-Eisen gestoßen sein.

Die völlige Übereinstimmung der Krankheitsbilder bei Mondbeinnekrose und Nekrose des Kahnbeins sowohl in klinischer und röntgenologischer, wie in anatomischer Hinsicht berechtigt die gleiche Aetiologie für diese beiden Nekrosen anzunehmen (Baum).

Über die Aetiologie dieser Nekrosen finden sich zur Zeit zwei verschiedene Theorien.

1.) Die traumatische Theorie.

a) Eine primäre Fraktur soll stets der Ausgangspunkt aller weiteren Veränderungen sein.

b) Die Nekrose des Knochens ist Folge einer traumatischen Bändergefäßschädigung.

2.) Die embolische Theorie: nach ihr ist die Nekrose Folge einer blanden Embolie. Die erste Auffassung, die besagt, daß die Nekrose Folge einer Bändergefäßschädigung durch ein Trauma ist, ist die älteste. Sie stammt von dem Entdecker dieser Krankheit von Kienböck. Er glaubt in diesem Krankheitsbild den Folgezustand einer abnormen Weichheit und Brüchigkeit des Knochens, der durch eine Ruptur der Bänder und Gefäße nach Kontusion und Distorsion des Handgelenkes entstanden war, zu sehen. Nach Kienböck ist meist nicht das vom Patienten beschuldigte, kurz vorhergegangene leichte Trauma, sondern ein weit zurückliegender schwerer Unfall die wirkliche Veranlassung der Erkrankung. In der ersten Zeit nach dem Unfall sollen die Schmerzen nämlich nicht bedeutend sein und erst später heftig werden. Ursprünglich dürfte es sich nämlich nur um eine Bändergefäßstörung gehandelt haben. Der beschuldigte Unfall war oft in Wirklichkeit nur eine spätere Einwirkung auf das bereits erkrankte und empfindliche Gelenk, manchmal mit Spontanfraktur. Preiser schildert dieselben Veränderungen am Kahnbein, die er aber als eine rarefizierende Ostitis auffaßt. Als Ursache dafür gibt er auch Abriß von für die Ernährung des Kahnbeins, wichtigen Bändern oder um eine primäre sich der Röntgendiagnose zunächst entziehende Infraktion des Kahnbeins, die mit derselben Bänderabreißung vergesellschaftet ist, an. Diese Theorie hat in der modernen Literatur immer mehr und mehr an Boden verloren. Nur nach ganz schweren Traumen können solche Schädigungen eintreten.

Die Erklärungen von Kienböck und Preiser werden von den Anhängern der Frakturtheorie (Hirsch, Kappis, Wollenberg, Baum, Cordes usw.) aufs entscheidenste abgelehnt. Diese behaupten, eine primäre Fraktur sei immer der Ausgangspunkt aller weiteren Veränderungen. Nach Hirsch ist die Fraktur des Kahnbeins stets die Folge einer ganz beträchtlichen Gewalteinwirkung, so daß der Patient die näheren Umstände derselben und den Hergang der Verletzung genau angeben kann. In seltenen Fällen dagegen könne das Trauma auch leichter sein. Der Patient würde erst später, wenn die Folgeerscheinungen eintreten, zum Arzt kommen. Ob aber derartige leichte Traumen im Bereich der gesunden Handwurzel einen Knochenbruch hervorrufen können, wird von Wette in Analogie zum übrigen Skelettsystem stark bezweifelt. Sämtliche von Wette beobachteten Nekrosen sind nach ausgesprochen schweren Frakturen entstanden. Die Patienten mußten sofort die Arbeit einstellen. Sofort traten handgreifliche klinische Symptome zutage. Nach diesen Ausführungen kann man wohl mit Bestimmtheit annehmen, daß die Erkrankung des Kahnbeins bei dem geschilderten Falle weder durch eine Bändergefäßschädigung noch durch eine Fraktur hervorgerufen sein kann; denn für beide Arten werden von den meisten Autoren schwere Gewalteinwirkungen gefordert.

Axhausen, der Verfechter der dritten Hypothese, sucht diese Nekrose als Folge einer blanden Embolie hinzustellen. Diese Hypothese ist sehr umstritten und wird von den meisten Autoren abgelehnt. Der Beweis für diese Theorie, der mikroskopische Befund, konnte bis heute noch nicht erbracht werden.

Wie wir sehen, versagen also diese drei Hypothesen bei der Erklärung der Ursache unseres Krankheitsbildes. In neuerer Zeit haben verschiedene Autoren versucht, diese Erkrankungen auf ein chronisches Trauma zurückzuführen. Müller fiel es auf, daß die meisten Patienten, die mit derartigen Beschwerden zum Arzt kamen, Angehörige der schwer arbeitenden Bevölkerungsklasse waren. Nach Müller führen fortgesetzte, sich immer wiederholende Druckeinwirkungen „Erkrankungsvorgänge noch unbekannter Natur“ in den Knochen herbei, und erst diese Erkrankung bietet dann die Voraussetzung, für das Zusammensinken des Knochens. Durch seine Lage auf der Höhe des Handbogens ist das Mondbein und dann auch das Kahnbein in allererster Linie solchen Druckeinwirkungen, die in der Richtung der Armachse wirken, ausgesetzt. Auf die anderen Handwurzelknochen kommen diese Druckwirkungen schon mehr verteilt zur Geltung. Müller bezeichnet diese Form als die „professionelle“ Form der Erkrankung neben der traumatischen, die er auch anerkennt. Sie soll allerdings viel seltener vorkommen. Viele der traumatischen Form

zugerechneten Krankheitsbilder sollen der professionellen Form in Wirklichkeit zuzuweisen sein. Wie Müller nimmt auch Sonntag neben der traumatischen Form die professionelle Form der Erkrankung an.

Nach Blencke ist diese Nekrose in manchen Fällen eine isolierte Krankheit, die nicht mit einem Trauma in Zusammenhang gebracht werden kann. Sie soll durch wiederholte kleine Druckinsulte in gewissen Berufen verursacht sein. Dies ist die professionelle Form. Daneben gibt es die rein traumatische Form, wo ein bestimmtes Trauma die Ursache der Nekrose ist. Es muß aber gefordert werden, daß das betreffende Individuum ein bestimmtes Trauma erlitten hat, welches die Handgelenksregion direkt getroffen hat, und daß es seiner Art und Stärke nach Fissuren oder Frakturen oder einen Schaden an den zuführenden Gefäßen verursachen konnte. Kopelmann und Santockij finden als Ursache eine berufsmäßige Überlastung mit einem bestimmten Trauma. Kappis rechnet dem chronischen Trauma auch eine Bedeutung zu für die Entstehung der Nekrose. Nach Konjetzny können wiederholte kleine Insulte oder andauernde Beanspruchung zu lokalisierten Gefäßveränderungen führen und dadurch eine Ernährungsstörung hervorrufen. Wette hält diese Ansicht für möglich. Pigeon und Loustric halten Traumen und berufsmäßige Überbeanspruchung des Handgelenks für Entstehungsursachen der Nekrose. Die Traumen können unbedeutend sein. Sie wirken aber durch ihre Wiederholung.

Über die Zusammenhänge zwischen Preßluftarbeit und Mondbeinnekrose berichtet Wette zum ersten Male. Er hat mit Rostock zusammen die Gelegenheit, größeres Material von Preßluftschädigungen bei Bergleuten zu untersuchen. Wette kommt zu dem Ergebnis, daß, wie auch schon weiter oben ausgeführt wurde, die körpererschütternde Wirkung des Preßlufthammers der Bergarbeiter, sofern er gegen festes Gestein arbeitet, zweifellos recht bedeutend ist. Schädigende Einflüsse dieser Arbeit, die durch die Summation kleinster Reize auf verschiedene Gelenke, besonders die der oberen Extremitäten entstehen, müssen wohl anerkannt werden. Über die Art der Schädigung kann man sich allerdings heute noch kein präzises Bild machen. Deshalb erkennt Wette den schädigenden Einfluß der Preßluftarbeit bei der Entstehung der Mondbeinnekrose als „wesentlich mitwirkenden Teilfaktor" nicht nur als möglich, sondern als sehr wahrscheinlich an. Nach seiner Ansicht wird diese Überzeugung durch den zahlenmäßig großen Anteil, den gerade der Bergarbeiterberuf an dieser noch immer seltenen Erkrankung hat, gefestigt. Diese besondere Disposition soll ihre Ursache teilweise in der besonderen Arbeitsweise des Bergarbeiters, teilweise in der häufigen

Verwendung des Preßluftgerätes haben. Deshalb hat Wette auch von 17 zu begutachtenden Fällen von Mondbeinnekrose 11 als durch den schädigenden Einfluß der Preßluftarbeit entstanden anerkannt. Zum Schluß seiner Ausführungen kommt er zu dem Ergebnis, daß dem einmaligen Trauma in der Aetiologie der Mondbeinnekrose nur selten und zwar unter ganz bestimmten Voraussetzungen eine maßgebende Bedeutung zuerkannt werden kann, daß dagegen dem chronischen Trauma in Gestalt kleinster summierter Reize eine wesentliche größere Rolle zuerkannt werden muß.

Rostock berichtet in seiner oben angeführten Arbeit „die Zusammenhänge zwischen der Dauer von Preßluftwerkzeugarbeit und Gelenkschäden" über die Entstehung der Mondbeinnekrose bei den Bergarbeitern. Er teilt dabei vollkommen die Ansicht Wette's hinsichtlich der Entstehungsursache. Nach den Ergebnissen seiner Untersuchungen fordert er als Mindestmaß eine dreijährige, dauernde Arbeitszeit mit dem Preßluftwerkzeug, um eine Mondbeinnekrose als deren Folge erklären zu können. Nebenbei bemerkt stellt Rostock auch bei der Mondbeinnekrose fest, daß zwischen der Schwere des röntgenologischen Befundes und der Preßluftwerkzeugarbeit kein Zusammenhang besteht.

Nach den Ausführungen von Wette und Rostock und den übrigen Verfassern, die ein chronisches Trauma annehmen, können wir die Nekrose des Kahnbeis, die unser Patient aufweist, mit allergrößter Wahrscheinlichkeit als durch den schädigenden Einfluß der Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug hervorgerufen anerkennen, umsomehr, als der Patient am Ellenbogen derselben Extremität eine für Preßluftschäden typische Veränderung zeigt. Diese Erklärung wird noch um so wahrscheinlicher, wenn wir uns die Arbeitsweise eines Preßluftnieters genauer ansehen. Wie auf der vorn befindlichen Abbildung zu sehen ist, ruht das Hauptgewicht des Preßluftwerkzeuges auf dem Kahnbein. Diese müssen also der Schädigung ganz besonders stark ausgesetzt sein. Ferner spricht die Arbeitszeit von über 15 Jahren dafür. Ebenso bestärkt uns in dieser Annahme die gleiche Erkrankung des Kopfbeins. Diese Veränderung kann man sich allerdings auf zwei verschiedene Arten entstanden denken. Das Kopfbein kann ebenso wie das Kahnbein durch die dauernden Erschütterungen geschädigt worden sein, dann kann aber auch das Kopfbein durch die Formveränderung des Kahnbeins in Mitleidenschaft gezogen worden sein. Welcher nun von diesen beiden Faktoren als Ursache in Frage kommt, kann schwer entschieden werden. Am wahrscheinlichsten wird es sein, daß die erschütternde Wirkung des Preßluftgerätes zusammen mit der Formveränderung des Kahnbeins für die Erkrankung des Kopfbeins verantwortlich gemacht werden

müssen. Dasselbe gilt wohl mit größter Wahrscheinlichkeit auch für die chronisch mißbildenden Veränderungen zwischen dem Kahnbein und den übrigen Handwurzelknochen.

Auf die Gefäßschädigungen und die Atrophie der Kleinfingerballenmuskulatur wird in den entsprechenden Abschnitten eingegangen werden.

Weitere Fälle mit Gelenkveränderungen, die vor allem röntgenologisch sicher bewiesen werden konnten, waren unter den 40 untersuchten Arbeitern nicht zu finden.

Erwähnenswert ist ein Fall, der zwar auch keinen positiven röntgenologischen Befund aufweist, bei dem aber zum mindesten eine beginnende Erkrankung des linken Schultergelenkes angenommen werden muß.

F. K., 42 Jahre alt, nietet seit 1908 mit Ausnahme des Krieges ohne größere Unterbrechungen mit dem Preßluftniethammer. Er arbeitet hauptsächlich mit dem linken Arm. Seit einem Jahr verspürt er in der linken Schulter den sogenannten „Ruheschmerz". Als der Patient nach einer dreimonatlichen Arbeitsunterbrechung wegen Arbeitsmangel wieder zu arbeiten anfängt, verspürt er in der linken Schulter so starke Schmerzen, daß er gezwungen ist, mit der Arbeit aufzuhören und krank zu feiern. Objektiv finden wir eine Behinderung der Außenrotation um ein Drittel. Das Erheben des Armes bis zur Vertikalen gelingt dem Patienten nicht ganz (bis 5°) und nur unter starken Schmerzen. An der rechten Schulter sind sämtliche Bewegungen normal ausführbar. Die aufgelegte Hand fühlt an der linken Schulter deutlich vermehrte reibende und knirschende Geräusche.

Fünf weitere Arbeiter, die durchschnittlich 15—25 Jahre mit dem Preßluftwerkzeug gearbeitet haben, klagen ebenfalls über Schmerzen in der Schulter des Armes, mit dem sie hauptsächlich nieten. Es wird von diesen der Ruheschmerz als besonders lästig angegeben. Bei allen bestehen Behinderungen der Bewegungen im Schultergelenk. Bei keinem von diesen 5 Arbeitern war es möglich, einen positiven Röntgenbefund zu erheben.

Gefäßschädigungen.

In der Verordnung vom 19. 2. 1929 werden diese Störungen nicht als entschädigungspflichtig aufgeführt. Sie führen selten zu einer schwereren Störung der Gesundheit. Zum erstenmal wird von Middleton im Jahre 1924 über Gefäßstörungen an den Fingern von Arbeitern, die Preßluftwerkzeuge bedienen, berichtet. Er erwähnt hier „ein Totsein der Finger bei Kälte." Diese Störungen treten besonders beim Eintauchen der Finger in kaltes Wasser auf. Sie finden sich nicht nur bei der Arbeit, sondern bei jedem Kaltwerden der Finger. Middleton hat diese Störungen bei Arbeitern beobachtet, die schon mehrere Jahre Preß-

luftwerkzeuge bedient hatten. Als Ursache gibt er den starken Druck an, den die Arteria ulnaris zwischen dem Hammer und den stark gespannten Fingerbeugesehnen erfährt.

Eine zweite Arbeit über Gefäßschädigungen stammt von Alice Hamilton. Ihre Untersuchungen gehen schon bis zum Jahre 1918 zurück und betreffen amerikanische Steinbrucharbeiter, die mit Preßluftwerkzeugen das Gestein brechen.

Die Verfasserin hat bei diesen Arbeitern eine genau lokalisierte Anaemie an bestimmten Fingern - seltener an der Hand — feststellen können, die auf die Arbeit mit dem Preßluftwerkzeug zurückzuführen ist. Steifheit der Finger, Ungeschicklichkeit und Unbehagen sind die objektiven Symptome dieser Anaemie, die manchmal so stark werden können, daß sie die Leute an ihrer Arbeit behindern. Als Ursache dieser Anaemie nimmt Hamilton einen Spasmus der Arteriolen an. Eine Identität dieser Anaemie mit der Raynaud'schen Krankheit wird von Hamilton nicht angenommen, da erstere durch plötzliche und wiederholte Attaken, durch eine abgegrenzte Blässe, die von einer Bläue, Gewebszerstörung und Nekrose gefolgt ist, ausgezeichnet ist. Ebenfalls fehlt dieser Anaemie die Symmetrie. Die Gefäßpasmen sind genau lokalisiert und zwar auf die Finger, die die größten Anstrengungen auszuhalten haben. Es sind in erster Linie der Ring- und kleine Finger der linken Hand befallen. Diese halten den Meißel umfaßt und werden durch die Erschütterung des Werkzeuges am meisten betroffen. Rechts werden besonders die Fingerspitzen, vor allem die des Daumens und die des Zeigefingers befallen. Es soll dies von der Krümmung der Hand um den Griff des Werkzeuges herrühren. Diese Beschwerden sollen durch eine Überempfindlichkeit des Gefäßnervensystems entstehen. Hamilton beweist dies durch folgende funktionelle Versuche, die sie bei solchen geschädigten Arbeitern angestellt hat.

Auf Kälte reagieren die geschädigten Finger dieser Arbeiter mit einer starken Vasomotorenkontraktion und auf Wärme mit einer starken Vasodilatation. Nur geringe Unterschiede nach der einen oder anderen Seite zeigen starke Ausschläge in Form einer Vasokontraktion oder -dilatation. Bei einem weiteren Funktionsversuch wird mit einem Bleistift mit der stumpfen Seite über den Handrücken gestrichen. Es entsteht an dieser Stelle ein mehrere Minuten anhaltender weißer Streifen. Wir haben hier den sogenannten weißen Dermographismus. Normal ist der rote Dermographismus. Dieser besteht in einer Erweiterung der direkt von der mechanischen Einwirkung getroffenen Endkapillaren. Ebenso entsteht eine mehr oder weniger ausgeprägte Reaktion der umgebenden Arteriolen und kleinen Artetien, die durch einen nervösen Reflex erweitert werden. Dieses Reflexerythem ist im Ge-

gensatz zu der scharfrandig begrenzten Endkapillarenreaktion unscharf und zackig begrenzt. Bei dem weißen Dermographismus kommt es zu einem weißen, scharfrandig begrenzten Strich, der also eine Kontraktion der Endkapillaren anzeigt, während das Reflexerythem, der rote unscharf begrenzte Hof, vorhanden ist.

Da diese Störungen hauptsächlich an den Körperstellen auftreten, die in besonders starkem Kontakt mit dem Werkzeug stehen, werden die wiederholten Stöße des Werkzeugs als Ursache aufgefaßt.

Auf die oben erwähnten Gefäßstörungen macht Seyring auch aufmerksam. Die von ihr untersuchten Arbeiter, es sind meist Gußputzer, die Preßluftwerkzeuge bedienen — geben dieselben, die oben erwähnten objektiven Beschwerden an. Frühestens werden die Beschwerden nach 2 ½ Jahren Arbeit mit Preßluftwerkzeugen festgestellt. Nach dreijähriger Arbeit klagen schon fast die Hälfte der untersuchten Arbeiter über die Schädigungen, während nach einer zehnjährigen Tätigkeit bei $^6/_{10}$ der Fälle diese auftreten. Hauptsächlich sind die Finger der linken Hand betroffen, teilweise auch die der rechten und linken Hand gleich stark. Nur bei verhältnismäßig wenig Fällen treten die Störungen nur rechts oder hauptsächlich rechts auf. Als Ursache dieser Gefäßschädigung können die Erschütterungen und der ständig kalte Luftstrom, die bei der Arbeit mit Preßluftwerkzeugen entstehen, ins Auge gefaßt werden. Diese letztere Möglichkeit wird aber von der Verfasserin abgelehnt. Nach ihrer Ansicht müßten, wenn der Luftstrom, der oberhalb des Meißels austritt und der die den Meißel haltende linke Hand trifft, die Ursache dieser Gefäßstörung wäre, hauptsächlich der Daumen, Zeige- und Mittelfinger geschädigt sein, da diese drei Finger dem auftretenden Luftstrom ausgesetzt sind. In Wirklichkeit sind aber immer der vierte und fünfte Finger, wenn nicht allein, so doch am stärksten betroffen. Ebenso ist es nur ein geringer Teil bei den von Seyring untersuchten Fällen, die der kalten ausströmenden Luft die Schuld geben. Die meisten der befragten Leute geben das Weiß- und Gefühlloswerden der Finger beim Heraustreten in kalte Luft, beim Waschen mit kaltem Wasser an, dagegen bei der Arbeit nur, wenn das Werkzeug sehr kalt ist. Gegen die Annahme, daß die kalte Luft das schädigende Agens ist, sprechen auch die Angaben über dieselben Erkrankungen bei den Anklopfern in der Schuhindustrie. Seyring kommt also zu dem Ergebnis, daß es wahrscheinlicher ist, daß die ständig vibrierende Erschütterung die Ursache der Gefäßstörung ist. Nach ihrer Ansicht wirken die Vibrationsstöße nicht gefäßkrampferzeugend, sondern diese schädigen durch ihre dauernde und längere Einwirkung die Gefäßnerven und zwar in der Weise, daß diese ihre normale Reaktionsfähigkeit gegen Temperatur-

schwankungen und mechanische Reize einbüßen. Dabei handelt es sich um eine durch den Beruf erworbene Schwäche eines umschriebenen Gefäßnervenbezirkes, wie sie in dieser Ausprägung nur bei ausgesprochenen Vasomotorikern gefunden wird. Die Störungen dieser Vasomotoriker entsprechen genau denen, der von Seyring untersuchten Arbeiter. Die Zahl dieser Vasomotoriker soll aber sehr gering sein.

Die Erklärung Middleton's, der diese Gefäßstörung durch Druck auf die Arteria ulnaris entstanden denkt, wird von Seyring abgelehnt. Sie begründet es damit, daß bei anderen Verrichtungen ein genau so starker Druck auf die Arteria ulnaris ausgeübt wird, ohne daß diese Beschwerden entstehen. Ebenso müßte sich, wenn die Störung in der Funktion der Kapillaren durch Druck auf die Arteria ulnaris hervorgerufen wäre, das Absterben der Finger bemerkbar machen und erst nachdem durch häufiges Abschnüren der Blutzufuhr die Funktion der Kapillaren geschädigt wäre, könnten sich dieselben Reaktionen bei Kälte einstellen.

Genau dieselben Störungen wie bei den Arbeitern mit Preßluftwerkzeugen finden wir, wie auch Seyring erwähnt, vielleicht noch ausgesprochener bei den Anklopfern in der Schuhindustrie. Riesenfeld-Hirschberg berichtet darüber. Zuerst schildert er die Arbeitsweise der Anklopfer. Diese haben mittels der Anklopfmaschine das auf die Sohlenfläche geholte Oberleder auf die Leistenform anzupassen. Dabei wird vom schrägstehenden Arbeiter der Schuh mit beiden Händen bei fest in die Seite gestemmten Ellenbogen gegen eine mit rotierenden Hämmern besetzte Trommel gedrückt. Es entstehen wie bei der Preßluftwerkzeugarbeit starke Erschütterungen. Von 32 untersuchten Arbeitern waren nur 3 beschwerdefrei. Die Mehrzahl arbeitete mehr als ½ Jahre. Die Störungen und objektiven Beschwerden sind genau dieselben wie die der Arbeiter mit Preßluftwerkzeugen. Schwächliche Konstitution sowie Schädigungen und Schwächung des Organismus begünstigen das Auftreten obiger Schäden. Unter den Arbeitern waren die, die an Alkoholmißbrauch oder Lungentuberkulose litten, besonders früh geschädigt worden. Da bei diesen Arbeitern das Auftreten eines kalten Luftstromes gänzlich fehlt, muß wohl die Ansicht Seyring's und Hamilton's, daß die Störungen nur durch die starken Vibrationsstöße und die Erschütterungen entstehen, die richtige sein.

Meyer-Brodnitz und Wolheim haben bei solchen Anklopfern Kapillarfunktionsprüfungen angestellt. Sie haben ungefähr dieselben Funktionsprüfungen vielleicht in etwas erweitertem Maße wie Hamilton ausgeführt. Dabei kommen sie zu folgendem Ergebnis: Es scheint allgemein als biologische Regel

möglich, daß die Einwirkung eines Übermaßes einer Reizart zur Veränderung in der Reizbeantwortung auf den betreffenden wie auch auf andere Reize führt. Die Arbeiter haben eine Kapillarbetriebsstörung, deren Wesen in der Bereitschaft zu Kontraktionen der Endkapillaren besteht. Diese Kontraktion des Endkapillaren wird durch jeden leichten und starken, sonst nicht in dieser Weise wirksamen mechanischen oder thermischen Reiz hervorgerufen.

Die von mir untersuchten Arbeiter zeigen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht, ungefähr dieselben Verhältnisse wie die von Seyring angeführten Fälle. Die Ergebnisse wurden auf Grund der Anamnese und von Funktionsprüfungen nach A. Hamilton gewonnen.

Gefäßstörungen an den Fingern von Preßluftnietern und -Stemmern.

	2—4 Jahre	4—10 J.	10—20 J.	über 20 J.
positiv	1	4	14	5
negativ		4	10	2
also positiv		50 %	58 %	70 %

Die Beschwerden treten bei den Arbeitern teils links, teils rechts, dann aber auch beiderseits auf. Am meisten geschädigt sind hauptsächlich der IV. und V. Finger der den Döpper führenden Hand. Bei einigen Arbeitern waren besonders der Daumen und Zeigefinger der linken Hand befallen, obwohl diese mit der linken Hand das Werkzeug führten, während sie mit der rechten Hand den Griff des Werkzeuges umfaßt hielten. Dies ist leicht zu erklären. Alle erkrankten Arbeiter waren Preßluftstemmer. Diese halten, wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, den Meißel hauptsächlich mit dem Daumen und Zeigefinger umfaßt. Es haben hier also der Daumen und Zeigefinger dieselbe Aufgabe, wie der vierte und fünfte Finger bei den übrigen Preßluftarbeitern. Daneben treten die Beschwerden an den Fingern der den Griff des Werkzeuges umfaßthaltenden Hand auf. Hier ist am meisten der Daumen befallen, der die Aufgabe hat, den Drücker des Steuerventils dauernd herunter zu drücken.

Werden die Arbeiter nach der Ursache dieser Schädigung gefragt, so geben einige der oberhalb des Döppers bezw. des Meißels austretenden kalten Luft die Schuld. Dies sind aber die Ausnahmen. Die meisten Nieter können den Döpper wegen seiner allmählichen Erwärmung während der Arbeit überhaupt nicht fest-

halten. Diese halten alle das Werkzeug weiter oben umfaßt. Hier kann der Luftstrom seine beschuldigte, schädigende Wirkung garnicht entfalten. Die Arbeiter klagen über ein Weiß- und Gefühlloswerden der erkrankten Finger. Dies tritt auf, wenn die Arbeiter in die Kälte kommen, wenn sie sich in kaltem Wasser die Hände waschen oder wenn sie mit dem kalten Werkzeug arbeiten.

Die Lokalisation der Beschwerden am vierten und fünften Finger der den Döpper bzw. am Daumen und Zeigefinger der den Meißel führenden Hand, das teilweise Befallensein der den Werkzeuggriff umfaßthaltenden Hand, die Art, wie die Nieter das Werkzeug halten und das zeitliche Auftreten der Beschwerden sprechen wohl dagegen, daß diese durch den kalten Luftstrom entstehen. Es wird wohl wahrscheinlich sein, wie Hamilton, Seyring und Meyer-Brodnitz und Wohlheim es annehmen, daß diese Gefäßstörungen durch die ständige vibrierende Erschütterung hervorgerufen werden. Dabei werden sicher, wie schon oben angeführt, die Gefäßnerven durch die dauernde und längere Einwirkung dieser Stöße geschädigt werden. Die Gefäßnerven verlieren dann ihre normale Reaktionsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen und mechanische Reize.

Muskelerkrankungen.

Über die Einwirkung der Arbeit mit Preßluftwerkzeugen auf die Muskeln ist bis heute noch sehr wenig veröffentlicht. Es liegt hauptsächlich daran, daß diese Art von Störungen im Verhältnis zu den anderen sehr viel seltener ist. In den Erläuterungen zu der Verordnung vom 11. 2. 1929 über die Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten von Bauer, Engel, Koelsch, Krohn werden als Muskelschäden nur Störungen in der Beweglichkeit der Arme, die an der Arbeitshand beginnen und sich bis zur Schultermuskulatur fortsetzen, und Zitterbewegungen der Muskeln angegeben. Von diesen Störungen wird noch später die Rede sein. Ferner sind Muskelschmerzen und Ermüdungserscheinungen erwähnt, über die hauptsächlich Anfänger klagen.

Seyring führt in ihrer Arbeit drei Fälle von Muskelerkrankungen an, die alle drei Gußarbeiter betreffen. Bei allen findet sich eine ziemlich starke Atrophie des Daumenballens. Bei dem ersten Fall, der überhaupt die schwersten Erscheinungen aufzuweisen hat, besteht neben der Atrophie ein Funktionsausfall von sämtlichen Muskeln des Daumenballens, besonders der von dem Ramus muscularis des Nervus medianus versorgten Daumenmuskeln. Bei zwei der untersuchten Fälle wird eine Atrophie — mit teilweisem Funktionsausfall bei dem einen — des vom Ramus pro-

fundus des Nervus ulnaris versorgten Musculus interosseus dorsalis 1 angegeben. Bei dem ersten Fall sind ferner der Musculus adduktor pollicis und die Musculi extensores pollicis ergriffen, die vom Nervus radialis versorgt werden. Als Ursachen werden im allgemeinen Druck auf den Muskel, Druck auf den Nerven und Überanstrengung angenommen. Nach Ansicht der Verfasserin läßt sich das Zustandekommen einer Atrophie durch Druck auf den Muskel nur in den leichten Fällen, wo allein eine Atrophie vorliegt, erklären. Bei den schweren Fällen mit Funktionsausfall muß schon an eine Schädigung durch Druck auf den Nerven gedacht werden. Es kommt hier hauptsächlich der Nervus medianus in Frage. Dieser liegt in der Gegend des Daumenballens verhältnismäßig ungeschützt und kann so durch Druck geschädigt werden. Die Verfasserin führt dazu Medianusschädigungen aus anderen Berufsgebieten an, bei denen dieselben Störungen entstehen und bei denen an ungefähr derselben Stelle ein Druck auf den Nerven ausgeübt wird. Ebenso ist es mit dem Ramus profundus des Nervus ulnaris, über dessen Schädigung durch starken Druck mehrfach berichtet wurde. Bei der Atrophie des vom Nervus radialis versorgten Musculus abduktor pollicis und Musculi extensores pollicis kann keine Druckwirkung auf den Nerv in Frage kommen. Nach Ansicht der Verfasserin sind die langen Strecker jene Muskeln, die bei starker Arbeit ganz besonders zu Lähmungserscheinungen neigen. Dies wird durch ihre von Natur aus phylogenetisch begründete schwache Anlage und geringe Mächtigkeit erklärt, die sie im Sinne der E d i n g e r'schen Aufbrauchstheorie der erhöhten Beanspruchung, die die moderne Handwerks- und industrielle Arbeit fordern, nicht gewachsen sein lassen.

B e i n t k e r berichtet ebenfalls über drei Befunde von Muskelatrophie bei Bergleuten. Die Schädigungen treten alle bei jüngeren Bergarbeitern auf, die verhältnismäßig kurze Zeit mit Preßluft gearbeitet haben. Bei dem ersten Fall liegt eine deutliche Atrophie des linken Untergrätmuskels und Biceps vor. Der rechte Biceps scheint etwas abgeflacht zu sein. Ferner besteht eine Atrophie des Daumenballens, während der Kleinfingerballen und die Zwischenfingermuskeln keine Veränderungen zeigen. Beim Beklopfen der Armmuskeln treten keine deutlichen Zuckungen auf, ebenso sind die Sehnenreflexe an den Armen nicht sicher auszulösen. Bei dem zweiten Fall besteht eine deutliche Atrophie des linken großen Brustmuskels. Der linke Triceps ist vollständig verschwunden. Der Biceps ist noch vorhanden, doch ist er deutlich schwächer als rechts. Der Daumen- und Kleinfingerballen, sowie die Zwischenfingermuskulatur zeigen keine Veränderung. Bei einem dritten Fall war eine Atrophie des rechten Daumenballens vorhanden.

Klinisch vergleicht der Verfasser die obigen Befunde mit dem Bilde der progressiven spinalen Muskelatrophie. Allerdings ist der Sitz atypisch. Die progressive spinale Muskelatrophie befällt in erster Linie die kleinen Handmuskeln, sowie Daumen- und Kleinfingerballen. Der Daumenballen ist aber in den obigen Fällen nur zweimal befallen, während die kleinen Handmuskeln vollkommen frei sind. Der Verfasser begründet dies mit der Edingerschen Aufbrauchstheorie, nach der in erster Linie die besonders angestrengten Muskeln befallen werden. Die bei den oben geschilderten Fällen befallenen Muskeln sind aber gerade durch das Abfangen der zahlreichen Rückstöße des Preßluftwerkzeuges besonders angestrengt. Also ist, wenn eine progressive spinale Muskelatrophie angenommen wird, der Sitz der Schädigung durch das Preßluftwerkzeug bestimmt. Abweichend von dem klassischen Bild der progressiven spinalen Muskelatrophie ist allerdings das Fehlen der Übererregbarkeit der Muskeln.

Andere Muskelerkrankungen, die mit einer Atrophie einhergehen, kommen nicht in Frage. Die Dystrophia musc. progressiva kann wegen des Sitzes nicht angenommen werden. Die Beschäftigungsatrophien durch Druck auf einen Nervenstamm kommt deswegen nicht in Frage, weil dieser Druck nicht bestanden hat. Der Sitz ist bei obigen Muskelatrophien nicht nach Nervenstämmen verteilt, sondern nach den angestrengten Muskeln. Der Verfasser kommt also zu dem Schluß, daß man diese Erkrankung als Fälle progressiver spinaler Muskelatrophie ansehen muß, deren Sitz durch die Art der Arbeit bedingt ist.

Bei dem dritten Falle könnte aber vielleicht nach den Überlegungen von Seyring an ein Zustandekommen der Atrophie durch direkten fortdauernden Druck auf den Muskel oder auf den Ramus muscularis des Nervus medianus gedacht werden.

In einer weiteren Arbeit berichtet Beintker mit Schultzik zusammen über chronaximetrische Untersuchungen über Ermüdungserscheinungen der durch Erschütterungen beanspruchten Muskeln an Arbeitern mit Preßluftgeräten. Chronaxie ist die Geschwindigkeit der Reaktion eines Nerven oder Muskels auf die elektrische Reizung. Diese Zeit ist beim Nerven und Muskel nach Lapicque und Bourguignon die gleiche: Gesetz vom Isochronismus des motorischen Nerven und Muskels.

Es wurden 24 Eisenbahnarbeiter untersucht, die allerdings nur während der Sommermonate seit 5 Jahren mit Gleisstopfmaschinen, die durch Preßluft betrieben wurden, arbeiteten. Der Hammer hat eine Schlagzahl von 1400 bis 1500 Schlägen in der Minute. Der Arbeiter hält mit dem gestreckten Arm das Werkzeug fest und mit dem anderen gebeugten drückt er dasselbe in die gewünschte Richtung. Es wird abwechselnd rechts und links

gearbeitet. Die Muskeln der beiden Arme werden also gleich stark beansprucht. Diese Untersuchungen wurden auch an 4 Preßluftnietern, die schon längere Jahre allerdings nur zeitweise mit Preßluftwerkzeugen gearbeitet hatten, angestellt. Die Untersuchungen wurden direkt nach der Arbeit und nach einer Ruhepause von wenigstens 24 Stunden ausgeführt. Die Verfasser kommen zu folgendem Ergebnis: Die Chronaxiezahlen waren bei Preßluftarbeitern unmittelbar nach der Arbeit stark erhöht, nach einer Ruhezeit von einigen Tagen sanken diese auf normale Werte ab. Bei anderen Schwerarbeitern — es wurden 30 Mann untersucht —, deren Armmuskulatur keinen Erschütterungen ausgesetzt war, fehlt im Gegensatz zu den Preßluftarbeitern eine Erhöhung der Chronaxie unmittelbar nach der Arbeit.

Wie schon Seyring erwähnt, sind die Muskelerkrankungen viel seltener als die übrigen Störungen zu finden. Bei meinen untersuchten Arbeitern konnten, neben sekundärer Muskelatrophie nach Gelenkerkrankung, nur drei Fälle Muskelatrophien festgestellt werden.

Über den einen wurde schon weiter oben unter Gelenkerkrankungen berichtet. Es handelt sich um einen Arbeiter, der seit 1917 mit Preßluft genietet hat. Bei diesem finden wir neben einer sekundären Muskelatrophie am rechten Ober- und Unterarm infolge der Gelenkerkrankungen eine Atrophie der Kleinfingerballenmuskulatur der rechten Hand. Die Muskulatur fühlt sich hier viel weicher an als links.

Bei zwei weiteren Arbeitern, die beide 10 Jahre den Preßlufthammer bedient haben, fand sich eine deutliche Atrophie des Musculus opponens des rechten Daumens. Bei beiden ist als Folgeerscheinung die Opposition deutlich behindert.

Als Ursache für die hier geschilderten Muskelatrophien kann wohl kaum Druck auf einen Nerven in Frage kommen, da ja hier die übrigen von dem Nerven — es handelt sich um den Nervus medianus — versorgten Muskeln vollkommen intakt sind. Wir müssen hier vielmehr einen übermäßig starken Druck auf den einzelnen Muskel annehmen.

Nervöse Störungen.

Über eine Art nervöse Störungen wird nur in einer Arbeit von Holtzmann berichtet, ferner in dem Handbuch von Liniger-Weichbrodt-Fischer ebenfalls von Holtzmann.

Nach jahrelanger Arbeit mit Preßluftwerkzeugen können nervöse Erkrankungen mit starker Störung der Motorik der Hände

und Arme auftreten. Diese beginnen in der Arbeitshand. Sie greifen mit der Zeit auch auf die andere Hand über. Es stellen sich ständige Zitterbewegungen namentlich in der Ruhe ein. Wir haben hier keinen eigentlichen Intentionstremor vor uns. Die Weiterarbeit ist noch lange möglich. Mit der Zeit werden aber die willkürlichen Bewegungen immer unsicherer. Die Schrift wird zitterig. Es entsteht ein Krankheitsbild, das dem der Paralysis agitans ähnelt. Es fehlen aber die Rigidität der Muskeln, alle Haltungsstörungen, der spastische Gang, sowie Pro- und Retropulsionen. Die Reflexe sind normal. Es bestehen also keine Anzeichen einer Herd- oder Systemerkrankung. Das Leiden ist also nicht psychogener Natur. Holtzmann erklärt dies als eine Überanstrengung der von den langdauernden heftigen rhythmischen Erschütterungen getroffenen Muskeln und Nerven im Sinne der Edinger'schen Aufbrauchstheorie.

Auch bei sechs der von mir untersuchten Arbeitern konnten diese Beschwerden gefunden werden. Bei fünf waren die Zitterbewegungen ziemlich stark in beiden Händen vorhanden. Sie wurden von den Patienten aber noch als erträglich bezeichnet. Bei dem sechsten waren sie mit der Zeit so stark geworden, daß dem Patienten das Schreiben überaus schwer fiel, sogar fast unmöglich wurde.

Bei vier Arbeitern konnten Sensibilitätsstörungen festgestellt werden, bei dem einen waren der Handrücken und Mittelfinger der linken Hand befallen. Einmal war die Sensibilität gestört am zweiten bis fünften Finger der rechten Hand, einmal am vierten und fünften Finger der linken Hand und einmal der vierte Finger der rechten Hand.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend können wir feststellen:

1.) Bei den Nietern und Stemmern des Brücken- und Kesselbaus ruft die Arbeit mit Preßluftwerkzeugen eine Reihe verschiedenartigster Störungen hervor. Als die schwersten, allerdings nicht die häufigsten Erkrankungen wurden die Gelenk- und Knochenerkrankungen beobachtet. Es konnten Erkrankungen des Ellenbogen- und Schultergelenkes als Folge des schädigenden Einflusses der Preßluftwerkzeugarbeit angeführt werden. Ferner wurden eine Nekrose des Kahnbeins und eine Nekrose des Hauptbeins, die durch die Arbeit mit Preßluftwerkzeugen verursacht worden waren, festgestellt.

2.) Am häufigsten fanden sich bei diesen Arbeitern die Gefäßschädigungen und zwar bei der Mehrzahl aller Arbeiter, die längere Zeit mit dem Preßluftwerkzeug gearbeitet hatten. Die Finger der linken Hand war etwas bevorzugt. Sehr häufig wurden aber die Störungen auch an den Fingern der rechten und an denen beider Hände beobachtet. Diese Schädigungen führten in keinem Falle zu Arbeitswechsel oder gar zu Arbeitsunterbrechungen.

3.) Nur bei einer kleinen Anzahl von Preßluftnietern und Stemmern traten Atrophien der Muskulatur auf. Es konnte eine Atrophie der Kleinfingerballenmuskulatur und zweimal eine Atrophie des Musculus opponens des Daumens beobachtet werden. Da hier nur einzelne Muskeln erkrankt waren, müssen diese Atrophien als Folge einer direkten Druckwirkung auf den Muskel angesehen werden.

4.) Nervöse Störungen konnten in Form von Zitterbewegungen der Hände und Sensibilitätsstörungen an verschiedenen Fingern festgestellt werden.

Zum Schluß der Arbeit möchte ich mir erlauben, Herrn Oberarzt und Privatdocent Dr. H. Bronner meinen ergebensten Dank zu sagen für die gütige Überlassung des Themas und die Durchsicht der Arbeit.

Literatur.

Axhausen: Über die Entstehung des Mondbeintodes. Monatsschrift f. Unfallheilkunde 1928, S. 331.

Baader: Tätigkeitsbericht der Abteilung für Gewerbekrankheiten des Kaiserin-Augusta-Krankenhauses in Berlin-Lichtenberg. Zbl. f. Gewerbehygiene Bd. 14, H. 11.

Baum: Über die traumatische Affektion des os lunatum und os naviculare carpi. Bruns Beiträge z. klin. Chir. Bd. 57, S. 568.

Bauer, Engel, Koelsch, Krohn: Ausdehnung der Unfallversicherung von Berufskrankheiten. Arb. u. Gesdh. 1929, H. 12.

Beintker: Über Muskelatrophien durch Preßluftwerkzeuge. Arch. f. Gewerbepath. u. Gewerbehygiene Bd. 1, H. 3.

Beintker u. Schultzik: Chronaximetrische Untersuchungen an Arbeitern mit Preßluftgeräten. Zbl. f. Gewerbehygiene. Bd. 18, H. 1.

Blencke: Die Lunatumnekrose und ihre Beziehungen zum Unfall. Acta chir. scand. Bd. 67, S. 91. Ref. i. Zorg. f. Chir. Bd. 53, S. 713.

Cordes: Über die subchondralen Osteonekrosen. A. Die Lunatumnekrose. Bruns Beiträge z. klin. Chir. Bd. 149, S. 30.

Haehner: Über Gelenkschädigungen durch Preßluftwerkzeuge. Monatsschrift f. Unfallheilkunde Bd. 37, S. 561.

Hamilton: A vasomotor disturbance in the fingers of stonecutters. Arch. f. Gewerbepath. u. Gewerbehyg. Bd. 1, H. 3.

Hirsch: Verletzungen der Handwurzel. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. Bd. 8, 1914.

Holtzmann: Erkrankungen der Muskeln, Knochen und Gelenke durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen. Schrft. a. d. Gesamtgeb. d. Gewerbehygiene: Ärztliche Merkblätter über berufliche Erkrankungen 1930, S. 69.

— Eine Gelenkveränderung durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen. Zbl. f. Gewerbehygiene, Bd. 3, S. 235.

Kienböck: Über traumatische Malacie des os lunatum und ihre Folgezustände. Entartungsformen und Kompressionsfrakturen. Fortschr. a. d. Gebiet f. Röntgenstrahlen, Bd. 16.

Kopelmann u. Santockij: Über die Preiser-Kienböck'sche Erkrankung. Z. sovrem. Chir. 4, 1361—1371. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 50, S. 121.

Konjetzny: Ref. Zbl. f. Chir. 1924, S. 2451.

Liniger-Weichbrodt-Fischer: Erkrankung der Muskeln, Knochen und Gelenke durch Arbeiten mit Preßluftwerkzeugen. Handbuch d. ärztl. Begutachtung, Leipzig, 1931.

Meyer-Brodnitz und Wolheim: Kapillarfunktionsstörungen durch Schuhanklopfmaschinen. Zbl. f. Gewerbehygiene. Bd. 16, H. 9.

Müller: Über die Erweichung und Verdichtung des os lunatum der Hand, eine typische Erkrankung des Handgelenks. Bruns Beiträge z. klin. Chir. Bd. 119, S. 664.

Pigeon u. Loustric: La „malacie“ traumatique de semie-lunaire. Maladie de Kienböck. Ref. Zentralorgan f. Chir. Bd. 40, S. 187.
Preiser: Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des os naviculare carpi. Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. 15, H. 4.
Riesenfeld-Hirschberg: Über Berufsschädigungen der Anklopfer in der Schuhindustrie. Zbl. f. Gewerbehygiene. Bd. 15, S. 14.
Rostock: Durch Arbeit mit Preßluftwerkzeug hervorgerufene Veränderung am Ellenbogengelenk. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 29, S. 284.
— Die Zusammenhänge zwischen der Dauer der Preßluftwerkzeugsarbeit und den Gelenkschäden Monatsschrift f. Unfallheilkunde, Bd. 38, H. 8.
Seyring: Erkrankungen durch Arbeit mit Preßluftwerkzeugen. Arch. f. Gewerbepath. u. Gewerbehygiene. Bd. 1, H. 3.
Sonntag: Ref. Zbl. f. Chir. 1923, S. 1781.
Wette: Die Lunatumnekrose als Unfallfolge und Berufskrankheit. Arch. f. orth. u. Unfallchir. Bd. 29, H. 3.
Wollenberg: Knochencyte im os naviculare. Berl. Kli.Wo. 1911.

Lebenslauf.

Am 19. Februar 1909 wurde ich als Sohn des Rektors W. Hahn zu Offenburg in Baden geboren. Ich besuchte in Offenburg 3 ¼ Jahre die Volksschule und anschließend das humanistische Gymnasium, das ich 1927 mit dem Reifezeugnis verließ. Zunächst studierte ich an der Universität zu Freiburg i. Br. 3 Semester Mathematik und Naturwissenschaften. Dann wechselte ich mein Studium und widmete mich der Medizin. Vom Wintersemester 1928/29 bis zum Wintersemester 1929/30 studierte ich in Freiburg, wo ich am 6. Mai 1930 meine Vorprüfung ablegte. Dann setzte ich das Studium der Medizin an den Universitäten Kiel und Berlin und an der Medizinischen Akademie zu Düsseldorf fort. In Düsseldorf bestand ich am 22. XII. 1932 mein medizinisches Staatsexamen.